

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-108842

⑮ Int. Cl.³
F 02 M 23/04

識別記号 庁内整理番号
Z 7114-3G

⑬ 公開 平成2年(1990)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全5頁)

⑭ 発明の名称 流量制御弁

⑰ 特 願 昭63-260470

⑱ 出 願 昭63(1988)10月18日

⑲ 発 明 者 前 田 直 宏 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 武 頭次郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

流量制御弁

2. 特許請求の範囲

1. 中心軸が偏心した円柱面の一部をバルブシート面とする回転弁体を備え、該回転弁体の回動により流路を開閉制御する方式の弁装置において、上記回転弁体のバルブシート面の、該回転弁体の回動方向に沿った長さを、この回転弁体により開閉制御される流路側のバルブシート面の上記回転弁体の回動方向に沿った長さよりも大になるように設定し、上記回転弁体の回動範囲の全域において、上記回転弁体のバルブシート面が常に上記流路側のバルブシート面に対向した状態で流量制御が行なわれるように構成したことを特徴とする流量制御弁。

2. 請求項1の発明において、上記バルブシート面をなす円柱面が、半径を異にする少なくとも2の円柱面で構成されていることを特徴とする流量制御弁。

3. 請求項1の発明において、上記回転弁体により開閉制御される流路が往路と復路とが隣接した2のバルブシート面を備え、これら2のバルブシート面がほぼ同じ条件で上記回転弁体により開閉制御されるように構成されていることを特徴とする流量制御弁。

4. 円柱面の一部をバルブシート面とする回転弁体を備え、該回転弁体の回動により流路を開閉制御する方式の弁装置において、上記回転弁体を磁路の一部とし、かつ、その回動により磁気抵抗が変化する磁気回路を設け、該磁気回路の起磁力を制御することにより、上記回転弁体の回動位置が制御されるように構成したことを特徴とする流量制御弁。

5. 請求項4の発明において、上記磁気回路の起磁力が、電磁コイルによつて与えられるように構成されていることを特徴とする流量制御弁。

6. 請求項4の発明において、上記回転弁体を全閉方向に回動偏倚させるばね機構を設け、上記磁気回路による上記回転弁体の回動方向が開弁

方向になるように構成したことを特徴とする流量制御弁。

7. 請求項6の発明において、上記回転弁体の全閉位置を規定する、調整可能な係止機構が設けられていることを特徴とする電磁作動型流量制御弁。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、内燃機関の吸入空気流量制御用の弁装置に係り、特に自動車用ガソリンエンジンの絞り弁をバイパスする空気流量を制御してエンジンのアイドル回転速度を制御するのに好適な電磁作動型流量制御弁に関する。

〔従来の技術〕

自動車用のエンジンでは、そのアイドル回転速度が排ガスの状態や燃費に大きく影響し、かつオートマチック・トランスミッション方式の自動車では、このアイドル回転速度が所定値に十分に安定化されているか否かが、クリープ（アイドル状態での車両の這い出し）防止の見地から、重要な

れを駆動するためのアクチュエータとの有機的な結合という点については、特に配慮されておらず、比較的複雑な構成を必要とするという問題があった。

本発明の目的は、回転弁体の固着や、開弁特性の設定についての問題がなく、かつ、アクチュエータを含む弁装置全体の構成が単純で、ローコスト化が容易で電磁作動型として好適な流量制御弁を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、中心軸が偏心した円柱面の一部をバルブシート面とする回転弁体を備え、該回転弁体の回動による流路を開閉制御する方式の弁装置において、上記回転弁体のバルブシート面の、該回転弁体の回動方向に沿った長さを、この回転弁体により開閉制御される流路側のバルブシート面の上記回転弁体の回動方向に沿った長さよりも大になるように設定することにより達成され、さらには、弁体を含む磁気回路により電磁アクチュエータが形成されるようにし、流量制御のための弁

ファクターとなっており、このため、エンジン回転速度を検出して、それが所定の目標値に収束するように、絞り弁をバイパスする吸入空気流量を電氣的にフィードバック制御する、いわゆるISC（アイドル・スピード・コントローラ）の装備が広く行なわれるようになってきた。

ところで、このようなISCでは、アクチュエータ（弁駆動用の電気-機械変換器）によつて上記した絞り弁をバイパスする吸入空気流量を制御する弁装置が必要になるが、このような弁装置の従来例としては、例えば特開昭62-75046号公報や、あるいは米国特許第4428356号明細書に開示されているような回転弁装置が知られており、これらの従来例によれば、弁が全閉位置にあるときでの空気の漏洩を十分に少なく抑え、良好な制御性を与えることができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、回転弁体の固着や、その回転角に対する開弁特性の設定について配慮されておらず、さらには吸入空気流量制御用の弁体と、そ

体の開閉駆動力が弁体自身から発生するようにして達成される。

〔作用〕

回転弁体の回動範囲の全域において、上記回転弁体のバルブシート面が常に上記流路側のバルブシート面に対向した状態で流量制御が行なわれるので、弁体の回動角に対する開弁特性の設定が容易になり、他方、アクチュエータの電磁駆動機構の一部が弁体で構成され、それ自体で駆動力を発生して回動し、流量制御が行なわれるため、可動部分が最小限に抑えられ、構成の単純化とローコスト化が十分に達成される。

〔実施例〕

以下、本発明による電磁作動型流量制御弁について、図示の実施例により詳細に説明する。

第1図及び第2図は本発明の一実施例で、それぞれ正断面図と横断面図を示し、これらの図において、1は弁体、2は弁体1の回動軸、3はセンターヨーク、4は電磁コイル、5はボールピース、6はリターンスプリング、7は隔壁、8、9は空

気通路、10はコイルキャップ、12、13は空
気管、14は調整ねじ、15は電磁コイル4の端
子である。なお、6aはリターンズプリング6の
固定部を表わす。

弁体1は、ほぼ円筒形の一部をなすようにして
形成されているバルブシート面1aと、扇形をし
た保持部1b、1cとで形成され、回転軸2によ
り、センターヨーク3とハウジング11に図示の
ようにして軸支され、第2図の矢印A方向および
これと反対の方向に回転自在に取付けられている。
そして、このとき、第2図から明らかなように、
このバルブシート面1aは、その円筒面の中心軸
が回転軸2に対して偏心しており、バルブシート
面1aの半径が矢印A方向に漸増するようにして
形成されている。さらに、このバルブシート面1
aは、その回転方向に沿った円周方向の長さが、
これにより流量制御されるべき空気通路8、9側
のバルブシート面の、同じく弁体1の回転方向に
沿った長さよりも充分に大となるように形状設定
されており、この結果、弁体1の回転制御範囲の

所定の回転位置にあるとき、そのバルブシート面
1aに対して向かい合うようにして設置されてい
る。

リターンズプリング6は回転軸2と固定部6a
との間に、第2図の矢印Aと反対方向の回転力が
働くようにして取付けられている。従つて、電磁
コイル4に通電されていないときには、弁体1は、
このリターンズプリング6の働きにより、第2図
に示すように、その後部が調整ねじ14に当接し
て止められた位置に静止している。なお、この静
止位置は弁の全閉位置であり、かつ、図から明ら
かなように、調整ねじ14により任意に調整可能
である。

空気通路8、9は、大略、矩形断面をなし、隔
壁7により区分されている。そして、それらの一
方の端部(図では左端部)は開口されたままに保
たれ、弁体1が図示の位置にあるとき、弁体1の
バルブシート面1aに開口部分が一樣に密着する
ような形状に作られ、他方の端部は適当な部材で
塞がれている。

全域にわたつて、この弁体1のバルブシート面1
aは、空気通路8、9側のバルブシート面に常に
対向しており、これから外れることがないように
してある。

また、これらの弁体1および回転軸2は、後述
するように、電磁アクチュエータとしての機能を
発揮させるための磁気回路の一部を構成するよう
になつているため、軟鋼などの所定の磁性材料で
作られている。

電磁コイル4はセンターヨーク3を中心として
巻回され、端子15を介して外部の制御装置に接
続されており、センターヨーク3から所定の磁界
を発生させる働きをする。

ボールピース5は、電磁コイル4による磁界に
対して磁気回路の一部を構成するように、軟鋼な
どの磁性材料からなるコイルキャップ10の、図
において下端部に接触するようにして、ハウジン
グ11の内面に取付けられ、或いはコイルキャッ
プ10と一体に作られ、このとき、特に第2図の
破線で示すところから明らかなように、弁体1が

空気管12、13はそれぞれ空気通路8、9に
連通して取付けられ、それらの一方、例えば空気
管12はエンジンの吸気管の絞り弁の上流側に連
通され、他方、すなわち空気管13は絞り弁の下
流側に連通される。

次に、この実施例の動作について説明する。

まず、上記したように、弁体1は、リターンズ
プリング6の働きにより、第2図の矢印Aと反対
方向の回転力を受けており、このため、電磁コ
イル4に通電されていないときには、調整ねじ14
により規定されている、図示の位置に戻されてい
る。そして、この結果、空気通路8、9の開口部
分は弁体1のバルブシート面1aにより塞がれ、
空気通路8と9、延いては空気管12と13との
間での空気の流通は遮断、或いは最小限の流量に
されている。

次に、端子15を介して、電磁コイル4に所定
の大きさの電流を供給すると、これによる磁界に
より磁束が現われ、センターヨーク3からコイル
キャップ10、ボールピース5、それから弁体1

を介して再びセンターヨーク3に戻る磁気回路に磁束が流れ、この結果、ポールピース5と弁体1との間に吸引力が現われ、電磁アクチュエータとして機能する。

この吸引力は、ポールピース5と弁体1の形状や、このときでの位置関係が図示のようになっていたため、弁体1に対して、第2図の矢印A方向の回動力となつて現われ、この結果、リターンズプリング6による復帰力に抗して、弁体1は矢印A方向に回動しようとし、電磁コイル4に供給している電流の大きさを所定値以上にすると、ここで弁体1は回動を始め、その吸引力がリターンズプリングの復帰力と釣り合った位置、例えば第2図に破線で示した位置に動く。

ところで、上記したように、弁体1のバルブシート面1aは、回動軸2に対して偏心しており、この結果、静止位置から矢印A方向に回動すると、バルブシート面1aは空気通路8、9の開口端部から離れてこれらの間での密着状態が破れ、ほぼ回動角に比例した空隙が空気通路8、9の開口端

部に現われることになる。

このように、空気通路8、9の開口端部から弁体1のバルブシート面1aが離れると、ここに現われた隙間により、下側の空気通路8と上側の空気通路9との間が連通され、ここに空气管12と空气管13との間での空気流路が形成され、開弁動作が得られることになる。そして、このときの弁開度は、上記した空隙の寸法にほぼ比例し、リターンズプリング6の復帰力と電磁コイル4による起磁力、すなわちこの電磁コイル4に供給されている電流の大きさにより決定され、結局、この電流を制御することにより、任意に弁開度を制御できることになる。

従つて、この実施例によれば、弁駆動用のアクチュエータが弁装置と機能的に一体化され、ポールピース5と弁体1との間に働く吸引力により、この弁体1が直接駆動されるようになり、この結果、可動部分を、全体として、ほとんど弁体1だけに限ることができ、構成の簡略化とコストダウンを充分に図ることができる。

また、この実施例によれば、偏心円筒面をバルブシート面とした回動弁による空気流量制御方式としているので、このバルブシート面が密着するのは全閉位置に限られ、第2図に示すように、開弁動作はバルブシート面が離れる方向への移動により行なわれバルブシート面での摺動がないので、エンジンの吸入空気中に含まれる可能性の高い粘着性物質の付着による、弁体の固着による弁動作不良の発生を充分に抑えることができ、高い信頼性を容易に保つことができる。

さらに、この実施例では、弁体1の全閉位置を調整ねじ14により規定するようになっていたから、リターンズプリング6により弁体1が全閉位置に復帰したとき、最終的な停止位置はこの調整ねじ14に弁体1が当接することにより与えられるので、全閉位置で弁体1のバルブシート面1aが空気通路8、9の開口部分に食い込むようになるのが防止でき、弁動作が不能になる虞れがなく、この面でも充分な信頼性を保つことができる。

次に、本発明の他の一実施例について、第3図

により説明する。

上記第1図及び第2図で説明した実施例では、弁体1のバルブシート面1aを、回動角度にほぼ比例して中心からの寸法が変化する、いわば単純偏心円筒面とでもいうべきものとしていたが、この第3図の実施例は、このバルブシート面1aとして、このバルブシート面をなす円柱面が、半径を異にする少なくとも2の円柱面の合成面からなる、いわゆる異形偏心円筒面を有するものとし、これにより弁体1の回動角に対するバルブシート面までの距離の変化が非直線となるようにし、回動角の増加に伴い、或る角度以上ではバルブシート面での空隙寸法の回動角に対する変化率が変化し、非直線開弁特性が与えられるようにしたもので、図において、破線で示したのが第1図と第2図の実施例の場合で、実線がこの第3図の実施例の場合を示している。

この実施例によれば、第4図に示すように、電磁コイル4に供給される電流値に対して空気流量を非直線的に制御することができる。

なお、このときの特性は、弁体1のバルブシート面1aの形状により任意に決定することができるのは、言うまでもなく、従つて、この第3図はあくまでも本発明の一実施例にすぎない。

さらに、上記実施例では、ハウジング11の弁体1が收容されている部分の大きさに余裕がもたせてあり、弁体1とハウジング11の間に充分な空隙が存在するようになっていたので、この部分での粘着性物質の付着などによる弁体1の固着の発生を確実になくすることができる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、回転弁体の回転に伴う弁体のバルブシート面と、流路側でのバルブシート面との空隙寸法の変化により流量制御が行なわれるように構成したので、弁体固着の発生を充分に抑えることができると共に、開弁特性の設定を容易に行なうことができ、かつ、弁機構とアクチュエータとの有機的な構成の一体化が充分に与えられるため、単純な構成で充分な信頼性が得られ、ISCなどに適用して高精度の制御が可能な電磁作動

型流量制御弁をローコストで提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

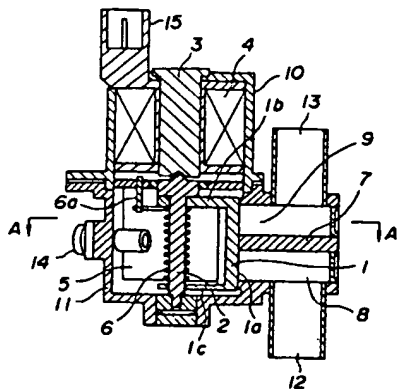
第1図は本発明による電磁作動型流量制御弁の一実施例を示す正断面図、第2図は同じくその横断面図、第3図は本発明の他の一実施例を示す横断面図、第4図は流量特性図である。

1……弁体、2……回転軸、3……センターヨーク、4……電磁コイル、5……ボールピース、6……リターンスプリング、7……隔壁、8, 9……空気通路、10……コイルキャップ、11……ハウジング、12, 13……空気管、14……調整ねじ、15……端子。

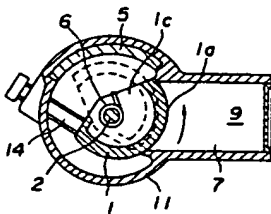
代理人 弁理士 武 頭次郎 (外1名)



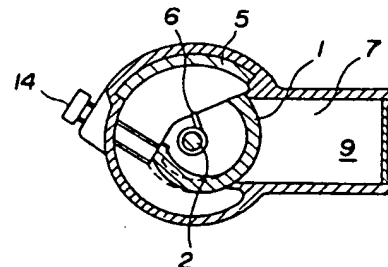
第1図



第2図



第3図



第4図

